

**Р. И. Баженов, Ю. П. Штепа,**

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема, г. Биробиджан, Еврейская автономная область,*

**Н. В. Шевченко,**

*средняя общеобразовательная школа № 3 имени А. И. Томилина, г. Советская Гавань, Хабаровский край*

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

### *Аннотация*

Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования устанавливают требования к результатам обучающихся, одно из которых — владение навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности. Робототехника является эффективным инструментом вовлечения детей в научно-техническое творчество. В статье приводится описание содержательных и процессуальных аспектов курса образовательной робототехники как ресурса организации проектно-исследовательской деятельности школьников.

**Ключевые слова:** информатика, проектно-исследовательская деятельность, образовательная робототехника, LEGO-конструирование, объектно-ориентированное программирование.

### **Контактная информация**

**Баженов Руслан Иванович**, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и методик обучения Приамурского государственного университета имени Шолом-Алейхема, г. Биробиджан, Еврейская автономная область; *адрес:* 679015, Еврейская автономная область, г. Биробиджан, ул. Широкая, д. 70а; *телефон:* (42622) 4-67-32; *e-mail:* r-i-bazhenov@yandex.ru

**Штепа Юлия Петровна**, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных систем, математики и методик обучения Приамурского государственного университета имени Шолом-Алейхема, г. Биробиджан, Еврейская автономная область; *адрес:* 679015, Еврейская автономная область, г. Биробиджан, ул. Широкая, д. 70а; *телефон:* (42622) 4-67-32; *e-mail:* shtepa2001@mail.ru

**Шевченко Надежда Валентиновна**, учитель информатики средней общеобразовательной школы № 3 имени А. И. Томилина, г. Советская Гавань, Хабаровский край; *адрес:* 682800, Хабаровский край, г. Советская Гавань, ул. Киевская, д. 2; *телефон:* (42138) 4-43-55; *e-mail:* nadya7999@mail.ru

**R. I. Bazhenov, Yu. P. Shtepa,**  
Sholom-Aleichem Priamursky State University, Birobidzhan, Jewish Autonomous Region,

**N. V. Shevchenko,**  
School 3 named after A. I. Tomilin, Sovetskaya Gavan, Khabarovsk Territory

### **ORGANIZATION OF PROJECT AND RESEARCH ACTIVITY OF SCHOOLCHILDREN BY MEANS OF EDUCATIONAL ROBOTICS**

#### **Abstract**

The Federal State Educational Standards establish requirements to results of the students, one of which is possession of skills of educational and research and project activity. Robotics is the efficient instrument of involvement of children in scientific and technical creativity. The description of substantial and procedural aspects of a course of educational robotics as resource of the organization of project and research activity of school students is provided in the article.

**Keywords:** informatics, project and research activity, educational robotics, LEGO-constructioning, object-oriented programming.

Человечество уже многие десятилетия использует роботов в различных сферах своей деятельности. Несмотря на такие трудности внедрения роботов, как сложность и дороговизна, сферы их применения постоянно расширяются [3]. Очевидной становится необходимость популяризации профессии инженера с раннего возраста.

Одним из средств, позволяющих вовлечь детей в процесс инженерного творчества, является образовательная робототехника. Исследователи Х. Х. Абушкин, А. В. Дадонина, Е. Н. Голобородько и др. отмечают роль образовательной робототехники как ресурса формирования ключевых компетенций обучающихся на разных ступенях образования [1, 2].

Оптимальным способом организации проектно-исследовательской деятельности являются внеурочные занятия по робототехнике. Они позволяют сделать проект действительно творческим и самостоятельным, не ограничивая идею рамками одного конкретного предмета. Основным в организации деятельности работы кружка по робототехнике является постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов с теоретическим обоснованием работоспособности и значимости проекта [4].

Анализ существующих рабочих программ по робототехнике показал, что большинство из них ориентированы на сборку и программирование простых конструкций и решение стандартных вопросов, возникающих при подготовке к соревнованиям. Предлагаемая **авторская программа курса по робототехнике** позволяет организовать проектно-исследовательскую деятельность школьников средствами образовательной робототехники.

**Цель курса** — научить учащихся использовать средства информационных технологий для решения конструкторских задач и сформировать навыки проектно-исследовательской деятельности.

Программа для учащихся V—VI классов рассчитана на два года обучения. В первый год обучения учащиеся знакомятся с базовыми механизмами разработки и программирования рабочих проектов, учатся самостоятельно проводить небольшие исследования с использованием робототехнических датчиков. На втором году обучения учащиеся смогут самостоятельно разрабатывать авторский проектно-исследовательский продукт, исходя из самостоятельно выбранной темы исследования.

Пример учебно-тематического плана работы кружка по робототехнике для учащихся первого года обучения представлен в таблице 1.

#### **Содержание обучения — первый год.**

*Раздел 1. Знакомство со стартовым набором LEGO MINDSTORMS EV3 и программным обеспечением.*

Введение в курс робототехники. Конструкторы компании LEGO. Возможности LEGO MINDSTORMS EV3.

Таблица 1

## Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теория	Практика
1	Знакомство со стартовым набором LEGO MINDSTORMS EV3 и программным обеспечением	2	1	1
2	Сборка первого робота. Исследование работы датчиков и возможностей главного модуля	8	2	6
3	Сборка и программирование роботов с использованием базового набора 45544 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	15	3	12
4	Решение нестандартных задач, творческие проекты	10	2	8
	ИТОГО:	35	8	27

*Раздел 2. Сборка первого робота. Исследование работы датчиков и возможностей главного модуля.*

Знакомство с набором LEGO MINDSTORMS EV3 сборки 45544. Сборка робота линейный ползун. Большие моторы. Подключение к главному модулю периферийных частей. Запуск модуля, тестирование работоспособности в режиме demo. Знакомство с блоками программирования модуля EV3. Составление простых программ на блоке управления EV3.

*Раздел 3. Сборка и программирование роботов с использованием базового набора 45544 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.*

Обозначение темы проекта, постановка цели. Разработка механизма на основе конструктора LEGO EV3. Сборка робота Colorsorter (сортировщика цветов). Гусеничный механизм передачи. Малый мотор. Подключение и проверка работоспособности светового датчика. Сервомоторы. Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Работа в режиме распознавания цвета. Режим ожидания цвета. Работа с переключателем на основе светового датчика. Отладка программы. Сборка балансирующего робота Gyrobo. Гироскопический датчик. Ультразвуковой датчик. Загрузка отсутствующих модулей.

*Раздел 4. Решение нестандартных задач, творческие проекты.*

Регламенты соревнований. Теоретическое решение поставленной задачи. Практическое решение поставленной задачи. Генерирование моторов с датчиками робота. Самостоятельное написание программы в соответствии с поставленной задачей. Анализ готовой конструкции. Модификация и устранение неисправностей. Регулято-

ры, используемые в программировании датчика освещенности. Настройка датчика освещенности и выбор его параметров. Езда по черной линии с использованием параметра переключателя. Подготовка презентации, теоретическое обоснование готовой конструкции. Соревнование или защита проекта (по выбору).

Пример учебно-тематического плана работы кружка по робототехнике для учащихся второго года обучения представлен в таблице 2.

**Содержание обучения — второй год.***Раздел 1. Введение в проектную деятельность.*

Введение в проектную деятельность. Структура проектно-исследовательской работы. Определение направления проектно-исследовательской работы. Выбор темы исследования. Постановка целей и задач проектно-исследовательской работы. Выдвижение гипотезы исследования.

*Раздел 2. Конструирование.*

Макет проектно-исследовательской работы. Теоретическое обоснование успешности и значимости проекта. Оценка необходимых материалов для создания проекта. Выбор материально-технической базы. Разбиение проекта на составные этапы. Создание пошаговой конструкции проекта. Тестирование проекта на параметры скорости, грузоподъемности, рентабельности и безопасности. Выявление рисков, возможных проблем при программировании и эксплуатации. Пути решения потенциальных проблем, возможности модификации.

*Раздел 3. Программирование.*

Теоретическое обоснование потенциальных возможностей проекта с точки зрения программирования. Общее

Таблица 2

## Учебно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Тема	Общее количество часов	Теория	Практика
1	Введение в проектную деятельность	5	2	3
2	Конструирование	10	2	8
3	Программирование	10	3	7
4	Проектная деятельность в группах	10	2	8
	ИТОГО:	35	9	26

тестирование работоспособности конструкции. Создание отдельных программных блоков. Написание программы. Отладка программы. Тестирование проекта в условиях повышенной нагрузки. Корректировка датчиков. Создание журнала наблюдения работы датчиков в стандартных и экстремальных условиях эксплуатации проекта.

#### *Раздел 4. Проектная деятельность в группах.*

Выбор типа защиты проекта (соревнование или выставка). Распределение ролей между всеми участниками команд. Подготовка защиты проекта. Компоновка необходимых ресурсов для защиты проекта. Создание баннера, пояснительной записки. Создание технического паспорта проекта. Итоговое тестирование проекта, исключение рассинхронизации датчиков. Подготовка проекта на случай аварийной эксплуатации. Защита проекта.

Занятия в кружковой работе можно строить в зависимости от наполняемости класса и характера выбранного проекта. Также форма занятия зависит от навыков обучающихся и определенного этапа проектно-исследовательской работы.

**Формы занятий** могут быть следующие:

- Индивидуальная. Используется при формировании базовых компетенций, в которых важна теоретическая проработка материала каждым обучающимся.
- Групповая — парная. Используется при формировании командных навыков в ходе проектно-исследовательской работы. Чаще всего преобладает именно парная форма работы, поскольку при создании проекта обычно один обучающийся в паре выступает в роли техника, второй — в роли программиста.
- Групповая — всем составом. Используется при проведении тренингов, а также на базовых общих лекциях.

Формы проведения занятия варьируются, в рамках одного занятия сочетаются разные виды деятельности: беседы, тренинги, упражнения, занятия по отработке публичной речи, специальные упражнения, репетиции.

**Формирование навыков проектно-исследовательской деятельности** происходит последовательно, плавно переходя от одного уровня к другому.

На первом уровне педагог сам ставит проблему и намечает пути ее решения.

На втором уровне педагог ставит проблему, но пути ее решения и само решение обучающимся предстоит найти самостоятельно.

Третий уровень — самый сложный — когда ученики сами ставят проблему и ищут пути ее решения.

Первый и второй уровни проектно-исследовательской деятельности формируются у обучающихся на первом году обучения. На втором году обучения учащиеся переходят к третьему уровню — результатом их работы является готовый авторский проект.

Вне зависимости от того, на каком уровне находятся обучающиеся, **структура проектирования состоит из следующих этапов:**

1. Обозначение темы проекта.
2. Постановка цели и задач проекта.
3. Выдвижение гипотезы исследования.
4. Разработка механизма на основе конструктора LEGO.
5. Составление программы для работы механизма в среде LEGO MINDSTORMS.
6. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.
7. Аналитическое описание принципа работы механизма.
8. Защита проекта.

**Конечным результатом** проектно-исследовательской деятельности школьника является проект, который он представляет на выставке, соревновании или на заседании научного общества. По итогам защиты проектов можно судить о степени проработки материала учащимися и результативности программы кружка.

#### **Список использованных источников**

1. Абушкин Х. Х., Даднова А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся // Учебный эксперимент в образовании. 2014. № 3 (71).
2. Голобородько Е. Н. Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций обучающихся // Педагогическое образование на Алтае. 2013. № 1.
3. Семикин С. А. Робототехника как одно из приоритетных направлений в науке, технике и образовании // Вестник Московского гуманитарно-экономического института. 2015. № 2.
4. Штена Ю. П., Шевченко Н. В. Организация пропедевтической работы по информатике средствами образовательной робототехники // Педагогическая информатика. 2015. № 4.

## НОВОСТИ

### **Продажи персональных компьютерных устройств продолжают снижаться**

По прогнозам аналитиков IDC, продажи ПК (настольных, ноутбуков и рабочих станций) и планшетов (обычных и с клавиатурами) будут снижаться по крайней мере до 2021 года. С 435,1 млн в 2016 году продажи устройств этого класса снизятся до 398,3 млн в 2021-м. Впрочем, в некоторых сегментах рынка аналитики предсказывают рост. Продажи ПК в корпоративном сегменте

в 2017 году стабилизируются, а с 2019-го начнется их рост. И корпоративный сектор, и особенно потребители по-прежнему стремятся продлить срок службы старой техники. Продажи могут вырасти под влиянием экономических факторов, роста популярности игр, виртуальной реальности и Windows 10, но даже в лучшем случае рост будет незначительным, полагают аналитики.

*(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)*